



Europäisches
Patentamt

European
Patent Office

Office européen
des brevets

#2
P.B.

1/28/02

J1046 U.S. PTO
09/996115



Bescheinigung

Certificate

Attestation

Die angehefteten Unterla-
gen stimmen mit der
ursprünglich eingereichten
Fassung der auf dem näch-
sten Blatt bezeichneten
europäischen Patentanmel-
dung überein.

The attached documents
are exact copies of the
European patent application
described on the following
page, as originally filed.

Les documents fixés à
cette attestation sont
conformes à la version
initialement déposée de
la demande de brevet
européen spécifiée à la
page suivante.

Patentanmeldung Nr. Patent application No. Demande de brevet n°

01810258.2

Der Präsident des Europäischen Patentamts;
Im Auftrag

For the President of the European Patent Office

Le Président de l'Office européen des brevets
p.o.

I.L.C. HATTEN-HECKMAN



Europäisches
Patentamt

European
Patent Office

Office européen
des brevets

Blatt 2 der Bescheinigung
Sheet 2 of the certificate
Page 2 de l'attestation

Anmeldung Nr.:
Application no.:
Demande n°:

01810258.2

Anmeldetag:
Date of filing:
Date de dépôt:

14/03/01

Anmelder:
Applicant(s):
Demandeur(s):
Brown & Sharpe Tesa S.A.
1020 Renens
SWITZERLAND

Bezeichnung der Erfindung:
Title of the invention:
Titre de l'invention:

Colonne de mesure de dimensions, et procédé permettant d'introduire une commande de changement de mode de mesure dans une telle colonne.

In Anspruch genommene Priorität(en) / Priority(ies) claimed / Priorité(s) revendiquée(s)

Staat:
State:
Pays:

Tag:
Date:
Date:

Aktenzeichen:
File no.
Numéro de dépôt:

Internationale Patentklassifikation:

Colonne de mesure de dimensions, et procédé permettant d'introduire une commande de changement de mode de mesure dans une telle colonne.

La présente invention concerne une colonne de mesure de dimensions, notamment une colonne à un seul axe vertical, ainsi qu'un
5 procédé permettant d'introduire des commandes de changement de mode de mesure dans une telle colonne.

Les colonnes de mesure de dimensions verticales sont fréquemment utilisées dans des ateliers de mécanique ou dans l'industrie pour mesurer différentes coordonnées verticales d'une pièce. Un exemple
10 de colonne de mesure 1 est représenté schématiquement sur la figure 1. La colonne représentée comporte une touche de palpation 12 montée sur un chariot de mesure 11 et mise en contact avec la pièce à mesurer 3 et un mécanisme de déplacement vertical (non représenté) commandé par une manivelle 13 et permettant de déplacer verticalement cette touche de
15 palpation selon l'axe z. Le mécanisme de déplacement vertical peut être manuel ou motorisé selon le modèle. Un système de mesure et d'affichage 2 permet de déterminer la position verticale de la touche de palpation et d'afficher cette position sur un affichage. Le système 2 permet également de mesurer la force d'appui de la touche de palpation contre la pièce 3. Le
20 système de mesure fait par exemple appel à un capteur capacitif, inductif, magnétorésistif ou optique comprenant par exemple une règle dans le bâti 10 et un capteur dans le pupitre 2.

Les colonnes de mesure usuelles ont un bâti 10 d'une hauteur habituellement comprise entre 50 centimètres et 2 mètres et permettent de
25 mesurer la position verticale de la touche de palpation 12 avec une précision de l'ordre de quelques microns ou moins. La pièce à mesurer 3 est placée près de la colonne de mesure 1 et la touche de palpation est déplacée verticalement de manière à s'appuyer contre la portion de la pièce dont on souhaite mesurer la coordonnée verticale. La colonne de mesure 1 peut
30 être montée sur une semelle 14 à coussin d'air permettant de faciliter son déplacement horizontal. De telles colonnes de mesure sont décrites par exemple dans les documents US4187612 et US3895356. De telles colonnes

de mesure sont en outre commercialisées par la demanderesse sous le nom micro-hite (marque déposée) et Tesa-hite (marque déposée) par exemple.

Les colonnes de mesure moderne sont habituellement munies d'un système de mesure et d'affichage numérique 2 permettant d'effectuer des mesures selon différents modes, par exemple pour afficher soit la hauteur absolue d'un point, soit la différence entre deux points de mesure successifs. Des boutons de commande 21 sur le système de mesure permettent de changer de mode de mesure. Différents exemples de modes de mesure utiles sont décrits dans le brevet US3895356 mentionné.

On connaît également des colonnes de mesure permettant de mesurer le diamètre interne d'un trou ou le diamètre externe d'une tige par exemple. Pour cela, il est nécessaire de mesurer successivement les deux points de rebroussement, c'est-à-dire le point le plus bas et le point le plus haut du trou ou de la tige et de calculer la différence de hauteur entre ces deux extrémas.

Différents systèmes et procédés existent pour déterminer les extrémas d'un trou ou d'une tige à l'aide d'une colonne de mesure 1 à un seul axe vertical. Des dispositifs existent par exemple qui permettent à la touche de palpation de coulisser horizontalement selon un axe x perpendiculaire à la page. En exerçant une pression verticale sur l'axe z, la touche de palpation 12 vient s'appuyer d'elle-même contre le point le plus bas, respectivement contre le point le plus haut, d'un trou. Une mesure est effectuée en chacun de ces deux points et la différence calculée pour déterminer le diamètre et/ou le centre du trou. Ces dispositifs mécaniques sont toutefois coûteux et affectent la précision globale du système de mesure. De surcroît, la taille des trous à mesurer est limitée par l'amplitude maximale de déplacement horizontal de la touche de palpation. Enfin, ces dispositifs sont mal adaptés à la mesure de diamètres externes, par exemple lorsqu'il s'agit de mesurer le diamètre d'une tige.

On connaît également des systèmes capables de déterminer automatiquement les points de rebroussement (extrémas) d'un trou ou

d'une tige. Pour cela, il est nécessaire d'introduire dans le système de mesure et d'affichage 2 une commande permettant de le faire passer dans un mode de recherche de point de rebroussement. Cette commande est généralement introduite en sélectionnant un bouton de commande 21
5 prévu sur le pupitre de commande ou une molette (non représentée) près de la touche de palpation 12. La pièce à mesurer 3 ou la colonne de mesure 1 est ensuite déplacée horizontalement, en maintenant la pression d'appui entre la touche de palpation et la pièce, de manière à balayer la zone proche de l'extréma en dépassant au moins une fois le point de rebroussement. Un
10 algorithme de calcul d'extréma détermine la coordonnée verticale du point de rebroussement; un signal acoustique et/ou optique permettant de confirmer que la coordonnée verticale du point a été calculée. L'utilisateur doit ensuite désélectionner le mode de recherche automatique du point de rebroussement, puis déplacer la touche de palpation afin d'effectuer une
15 nouvelle mesure, par exemple pour déterminer la position de l'autre extréma du trou ou de la tige afin de calculer son diamètre.

Ces systèmes ont l'inconvénient de nécessiter un nombre de manipulations important qui rendent leur utilisation peu intuitive. D'autre part, il est nécessaire de lâcher la pièce de mesure 3 ou la manette 13 de
20 contrôle de la position verticale de la touche de palpation pour passer en mode de recherche du point de rebroussement. De surcroît, la présence de boutons de commande 21 dont la seule fonction est de changer le mode de mesure renchérit le dispositif.

Un but de la présente invention est donc de proposer un procédé
25 permettant d'introduire les commandes de changement de mode de mesure dans une colonne de mesure de dimension verticale qui évite ces inconvénients, ainsi qu'une colonne de mesure améliorée et plus facile à utiliser que les colonnes de mesure de l'art antérieur.

Selon l'invention, ces objectifs sont atteints au moyen d'un
30 procédé et d'une colonne de mesure comportant les caractéristiques des revendications indépendantes de type correspondant, des variantes

préférentielles étant en outre indiquées dans les revendications dépendantes.

En particulier, ces objectifs sont atteints au moyen d'un procédé permettant d'introduire une commande de changement de mode de
5 mesure dans une colonne de mesure de dimensions, dans lequel cette commande de changement de mode est introduite uniquement en agissant sur la position de la touche de palpation..

Ce procédé a l'avantage que le changement de mode se fait en agissant sur la position de la touche de palpation d'une manière particulière,
10 différente de la manière utilisée pour mesurer une position, et permettant d'indiquer le changement de mode. Il n'est donc pas nécessaire de lâcher la pièce à mesurer 3 ou la manette 13 de commande de hauteur pour changer de mode de mesure. Par ailleurs, aucun bouton supplémentaire 21 n'est nécessaire.

De préférence, le changement de mode de mesure est introduit au moyen de manipulations délibérées de l'organe de contrôle de la position de la touche de palpation, et est confirmé par un signal sonore et/ou
15 visuel. Cela permet d'éviter le risque que le système ne change de mode de mesure de façon impromptue ou indépendamment de la volonté de l'utilisateur.
20

L'invention part de la constatation que l'attention de l'utilisateur de la colonne de mesure est concentrée à chaque moment sur la position et la trajectoire de la touche de palpation 12. Des tests avec utilisateurs ont
25 montré qu'il est plus rapide et plus intuitif d'introduire des commandes de changement de mode de mesure en agissant sur cette position ou sur cette trajectoire, plutôt qu'en manipulant le pupitre de commande 2 de la colonne de mesure.

Selon une caractéristique préférentielle de l'invention, ces objectifs sont en outre atteints au moyen d'un procédé selon lequel la
30 commande de changement de mode est introduite en appuyant la touche

de palpement contre la pièce à mesurer pendant un intervalle de temps supérieur à une valeur prédéterminée.

5 Cette caractéristique a l'avantage de permettre un changement de mode très facile et intuitif: dès que la touche de palpement est appuyée contre la pièce pendant une durée supérieure à la valeur de seuil prédéterminée, le système de mesure et d'affichage change de mode de mesure. Ce changement peut être confirmé par un signal sonore et/ou visuel.

10 Selon une autre caractéristique préférentielle de l'invention, la colonne de mesure permet de mesurer la force d'appui entre la touche de palpement et la pièce à mesurer. La commande de changement de mode est de préférence introduite également en agissant sur cette force d'appui, par exemple en gardant la force d'appui constante pendant un intervalle prédéterminé.

15 De préférence, le changement de mode de mesure est introduit au moyen de manipulations délibérées de l'organe de contrôle de la position de la touche de palpement, et est confirmé par un signal sonore et/ou visuel. Cela permet d'éviter le risque que le système ne change de mode de mesure de façon impromptue ou indépendamment de la volonté de
20 l'utilisateur.

L'invention sera mieux comprise à l'aide de la description donnée à titre d'exemple et illustrée par les figures annexées parmi lesquelles:

La figure 1, déjà décrite, montre une vue schématique d'une colonne de mesure à laquelle l'invention peut être appliquée.

25 La figure 2 illustre un exemple de pupitre de commande du système de mesure et d'affichage.

La figure 3 illustre une pièce munie d'un trou circulaire dont on souhaite mesurer le diamètre, ainsi que la position de la touche de palpation au début de la recherche du point de rebroussement.

La figure 4 illustre l'état de l'affichage du pupitre de commande
5 au début de la recherche du point de rebroussement.

La figure 5 illustre la même pièce ainsi que la position de la touche de palpation dans l'étape suivante de la recherche du point de rebroussement.

La figure 6 illustre l'état de l'affichage du pupitre de commande
10 au cours de cette étape suivante de la recherche du point de rebroussement.

La figure 7 illustre la même pièce ainsi que la position de la touche de palpation lorsque le point de rebroussement a été balayé.

La figure 8 illustre l'état de l'affichage du pupitre de commande
15 lorsque le point de rebroussement a été trouvé.

L'invention s'applique aux colonnes de mesure à un ou plusieurs axes, manuelles ou motorisées, par exemple aux colonnes de mesure du type illustré sur la figure 1 et décrit plus haut. La figure 2 illustre un exemple de pupitre de commande 2 du système d'affichage et de mesure
20 de la colonne de mesure de l'invention. Le pupitre de commande comporte un affichage 20, par exemple un affichage à cristaux liquides ou à plasma, ainsi que plusieurs touches de commandes 21. Le système de mesure et d'affichage 2 peut également comporter d'autres moyens d'introduction de données, par exemple une souris, un joystick, un microphone, etc, et
25 d'autres moyens de restitution, par exemple un haut-parleur, une imprimante, une interface sérielle, par exemple de type RS232, infrarouge ou radio, etc. Il est également possible de connecter le système de mesure et d'affichage 2 avec un ordinateur ou dans un réseau.

La partie supérieure 200 de l'affichage 20 permet d'afficher la valeur de la mesure, dans cet exemple au moyen de 7 digits 2000. Cette valeur peut par exemple correspondre à la position verticale absolue de la touche de palpation, à une différence entre deux positions, à un diamètre, etc, selon le mode de mesure sélectionné. Nous verrons plus bas que cette portion 2000 de l'affichage 20 est réutilisée dans le cadre de cette invention comme barregraphe, afin d'indiquer la force d'appui de la touche de palpation contre la pièce à mesurer 3. Une icône 2001 indique si la mesure actuelle inclut un ou deux palpations, par exemple pour la mesure de diamètres. Une icône 2002 indique si l'on souhaite afficher la moyenne ou la différence entre les deux derniers palpations effectués, par exemple pour choisir entre un affichage du centre ou du diamètre d'un trou.

La partie inférieure 201 de l'affichage indique au moyen d'icônes 2010 la fonction courante des touches de fonction programmables 210. Des symboles triangulaires 2011 permettent d'indiquer le sens d'incrémentalation ou de défilement de la variable ou du menu sélectionné.

Le pupitre de commande 2 comporte en outre des touches de commandes 21, incluant des touches de fonction programmables 210 et des touches 211 dont la fonction est prédéfinie, par exemple une touche de marche-arrêt, une touche d'impression, etc..

Le système de mesure et d'affichage 2 peut fonctionner selon plusieurs modes de mesure distincts pouvant être sélectionnés au moyen des touches 210-211 ou, selon l'invention, en déplaçant la touche de palpation 12. Les modes de mesure disponibles peuvent comprendre par exemple:

-mesure de coordonnées sans prise en compte d'une constante de palpation, ne permettant donc que la mesure dans un seul sens (vers le haut ou vers le bas), par exemple pour la mesure de pièces en escalier,

-mesure de dimension avec prise en compte d'une constante de palpation, permettant donc la mesure dans les deux sens, par exemple pour la mesure du diamètre d'alésage,

5 -mesure de diamètres internes ou externe, avec recherche du point de rebroussement,

-mesure avec affichage en continu de la position de la touche de palpation,

-mesure d'écarts de perpendicularité ou de rectitude,

-mesure selon plusieurs axes

10 -etc.

On comprendra que l'invention peut aussi être mise en œuvre avec n'importe quel type de pupitre de commande ou de terminal programmable. Le pupitre de commande représenté a néanmoins l'avantage de comporter un affichage et une disposition des touches déjà
15 répandus sur des colonnes de mesure existantes, ce qui permet de réduire les coûts de développement d'un nouveau pupitre. Par ailleurs, les utilisateurs sont déjà habitués à ce type de pupitres. Il est en outre possible de reprogrammer des colonnes de mesure et des systèmes de mesure et d'affichage existants pour mettre en œuvre l'invention sans apporter de
20 modifications au niveau de l'affichage et des boutons de commande.

Nous allons maintenant décrire à l'aide des figures 3 à 8 les étapes à mettre en œuvre pour déterminer le point de rebroussement d'un trou 30 dans une pièce. La description se rapporte plus particulièrement au cas de la détermination du point le plus bas (minima 300) d'un trou 30,
25 dans le cas d'une mesure d'un diamètre intérieur. On comprendra que des étapes identiques ou similaires pourront être mises en œuvre pour déterminer le point le plus haut du trou (maxima 301), et pour la

détermination des extrémas lors de la mesure d'un diamètre externe d'une tige.

- 5 Sur la figure 3, la touche de palpation 12 est mise en contact avec un point quelconque de la surface intérieure du trou 30 de la pièce 3 en agissant sur la manivelle 13 ou en déplaçant la pièce 3 ou la colonne 1. L'affichage 20 du système de mesure et d'affichage se met immédiatement en mode barregraphe pour indiquer, à l'aide des digits 2000, la force d'appui de la touche de palpation. La force d'appui peut également être restituée en contrôlant le couple de rotation de la manivelle 13.
- 10 Le système de mesure permet également de détecter le sens de la force d'appui et affiche dans cet exemple le barregraphe avec des valeurs négatives. Dans une variante, il est également possible d'afficher la position de la touche de palpation 12 plutôt que la force d'appui, ou en plus de cette force.
- 15 Si la force d'appui est relâchée rapidement, la mesure du point de palpation est prise en compte et affichée sur l'affichage 20. Si au contraire la touche de palpation 12 est maintenue immobile en appui contre la pièce 3, comme illustré sur la figure 5, le système de mesure et d'affichage change automatiquement de mode après un temps prédéterminé, par exemple 0.5 secondes, et passe en mode de recherche du point de rebroussement. Ce changement est indiqué de préférence par un bip sonore et par une modification de l'affichage 20. Dans l'exemple représenté sur la figure 6, une icône 2002 s'affiche pour indiquer que l'on souhaite déterminer les coordonnées du centre d'un trou.
- 25 Afin de déterminer le point le plus bas 300 du trou 30, la pièce à mesurer 3 ou la colonne de mesure 1 est ensuite déplacée horizontalement, en contrôlant au moyen de la manivelle 13 la pression d'appui entre la touche de palpation 12 et la pièce, de manière à balayer la zone proche de l'extréma en dépassant au moins une fois le point de rebroussement 300 (figure 7). L'affichage 20 illustré sur la figure 8 indique en permanence la force d'appui entre la touche de palpation 12 et la pièce 3. La mesure du
- 30

point de rebroussement est annulée lorsque la force d'appui sort d'un intervalle admissible prédéfini et indiqué schématiquement sur l'affichage 20; dans ce cas, le système de mesure et d'affichage retourne dans le mode de mesure initial.

- 5 La colonne de mesure reste dans le mode de recherche du point de rebroussement aussi longtemps qu'une force d'appui comprise dans l'intervalle prédéfini est exercée par la touche de palpation contre la pièce à mesurer. Le système de mesure et d'affichage détermine la trajectoire parcourue par la touche de palpation dans ce mode. Un algorithme de calcul d'extréma détermine automatiquement la coordonnée verticale du point le plus bas de cette trajectoire (point de rebroussement 300); une interpolation peut éventuellement être effectuée entre les deux points de mesure extrêmes les plus proches. Un signal acoustique (bip) et/ou optique 2011 est émis dès que la valeur de l'extréma a été trouvée. Afin d'obtenir 15 une mesure plus précise, il est aussi possible de balayer plusieurs fois successivement, en sens inverse, la région autour du point de rebroussement 300. Dans ce cas, le point de mesure extrême est pris en compte. Dans le cas où l'utilisateur génère plusieurs rebroussements successifs de sens opposés sans relâcher la force d'appui, le point de rebroussement mesuré peut être validé seulement lorsque la position 20 verticale de plusieurs d'entre eux se trouve dans un intervalle déterminé.

- Il peut arriver qu'un utilisateur inexpérimenté ou distrait déplace la touche de palpation en direction du point le plus bas du trou, puis revienne en arrière sans atteindre ce point 300. Dans ce cas l'extréma sera 25 constitué par le point de rebroussement, qui sera ici différent du point le plus bas 300 du trou. Afin d'éviter des mesures incorrectes, la mesure du point de rebroussement sera de préférence validée uniquement si la dérivée de la position verticale de la trajectoire de la touche de palpation est proche de zéro à l'extréma.

- 30 Dès que l'extréma 300 a été trouvé, l'utilisateur peut valider la mesure effectuée en délestant la touche de palpation 12 de manière à la séparer de la pièce 3. Le système de mesure et d'affichage 2 réagit à la

diminution de la force d'appui en quittant immédiatement le mode de recherche du point de rebroussement, et en affichant par exemple la coordonnée du point de rebroussement calculé.

Pour mesurer le diamètre et/ou la coordonnée du centre 302 du trou 30, il est ensuite possible de déplacer la touche de palpation 12 contre la portion supérieure du trou 30 et de recommencer la même opération de recherche pour trouver l'extréma supérieur 301 du trou. Le système de mesure et d'affichage peut être programmé pour afficher soit le centre 302 (moyenne des positions 300 et 301) ou le diamètre (différence entre ces 10 valeurs) du trou 30.

Dans le cas d'un trou ou d'une pièce dont l'autre extréma peut être trouvé sans recherche, par exemple dans le cas d'un trou en demi-cercle, il est aussi possible de mesurer directement la coordonnée verticale de cet autre point puis d'afficher la distance entre les deux extrémas. Il est 15 aussi possible de mélanger dans la même mesure deux palpations de figures géométriques présentant des rebroussements de même sens.

Le procédé de l'invention est de préférence mis en œuvre au moyen d'un système de mesure et d'affichage 2 de conception nouvelle, ou au moyen d'un nouveau programme de commande pour un système de 20 mesure et d'affichage. Il est donc possible de commercialiser soit des nouvelles colonnes de mesure, ou des nouveaux systèmes de mesure et d'affichage 2, ou des programmes informatiques, vendus par exemple sur un support de données informatique approprié, par exemple sur un disque magnétique ou optique ou sous la forme de carte électronique de type 25 EEPROM ou Flash, et destinés à être chargés dans des systèmes de mesure existant.

Bien que la description ci-dessus se rapporte plus particulièrement au cas particulier d'une colonne de mesure de dimension à un seul axe vertical, l'invention peut aussi être appliquée à des colonnes de 30 mesure dans lesquels la touche de palpation peut se déplacer selon plusieurs axes (systèmes de mesure de coordonnées). Dans ce cas, des commandes de

changement de mode peuvent aussi être introduites en déplaçant la touche de palpation selon n'importe quel axe ou combinaison d'axes possibles.

Par ailleurs, il est aussi possible d'introduire d'autres commandes de changement de mode de mesure en déplaçant la touche de palpation 12.

- 5 On pourrait ainsi remettre à zéro, ou recalibrer, le système de mesure en amenant la touche de palpation dans une position réservée, par exemple tout en haut de la colonne, en lui faisant parcourir des trajectoires particulières et/ou en augmentant fortement la force d'appui. On pourrait aussi imaginer d'introduire des commandes de mode d'affichage, par
- 10 exemple pour sélectionner la langue d'affichage ou l'unité de mesure au moyen de la manivelle 13.

- De préférence, le changement de mode de mesure est introduit au moyen de manipulations délibérées de l'organe 13 de contrôle de la position de la touche de palpation. Cela permet d'éviter le risque que le
- 15 système ne change de mode de mesure de façon impromptue ou indépendamment de la volonté de l'utilisateur. Certains changements de mode pourraient toutefois aussi être commandés en fonction de déplacements de la touche de mesure résultant de mesures normales. On pourrait imaginer par exemple de modifier la précision et/ou la résolution
- 20 de mesure en fonction de la vitesse de déplacement de la touche de palpation.

Revendications

1. Procédé permettant d'introduire une commande de changement de mode de mesure dans une colonne de mesure de dimensions (1) munie d'une touche de palpation (12),
5 caractérisé en ce que ladite commande de changement de mode de mesure est introduite uniquement en agissant sur la position de ladite touche de palpation (12).
2. Procédé selon la revendication précédente, dans lequel ladite commande de changement de mode est introduite en appuyant la touche
10 de palpation (12) contre une pièce à mesurer (3) pendant un intervalle de temps supérieur à une valeur prédéterminée.
3. Procédé selon la revendication précédente, dans lequel une mesure du point de palpation est effectuée lorsque la touche de palpation (12)
15 est appuyée contre ladite pièce à mesurer (3) pendant un intervalle de temps inférieur à ladite valeur prédéterminée.
4. Procédé selon l'une des revendications 2 ou 3, dans lequel ladite commande de changement de mode permet de faire passer ladite colonne de mesure (1) dans un mode de recherche du point de rebroussement (300; 301) de ladite pièce à mesurer (3).
- 20 5. Procédé selon la revendication précédente, dans lequel l'état de l'affichage (20) de ladite colonne de mesure (1) se modifie suite audit changement de mode de manière à indiquer l'état de la force d'appui de ladite touche de palpation (12) contre ladite pièce à mesurer (3).
6. Procédé selon la revendication précédente, dans lequel ladite
25 force d'appui est indiquée au moyen d'un barregraphe.
7. Procédé selon l'une des revendications 4 à 6, dans lequel ladite colonne de mesure (1) reste dans ledit mode de recherche du point de rebroussement aussi longtemps qu'une force d'appui suffisante est

exercée par la touche de palpation (12) contre la pièce à mesurer (3), ledit point de rebroussement (300; 301) étant déterminé automatiquement dans la trajectoire parcourue par ladite touche de palpation (12) dans ledit mode de recherche.

5 8. Procédé selon la revendication précédente, dans lequel ladite mesure du point de rebroussement (300; 301) n'est pas prise en compte lorsque ladite force d'appui sort d'un intervalle admissible prédéfini.

 9. Procédé selon l'une des revendications 4 à 8, dans lequel ledit point de rebroussement (300; 301) est déterminé comme étant l'extréma de
10 la trajectoire verticale parcourue par ladite touche de palpation (12) dans ledit mode de recherche.

 10. Procédé selon l'une des revendications 4 à 9, dans lequel ledit point de rebroussement (300; 301) est validé uniquement si la dérivée de la position verticale de ladite touche de palpation est proche de zéro audit
15 extréma.

 11. Procédé selon l'une des revendications 4 à 10, dans lequel la région autour du point de rebroussement (300) est balayée plusieurs fois en sens opposés sans relâcher la force d'appui,
 le point de rebroussement mesuré pouvant être validé
20 seulement lorsque la position verticale de plusieurs d'entre eux se trouve dans un intervalle déterminé.

 12. Procédé selon l'une des revendications précédentes, dans lequel un signal sonore et/ou visuel est émis lors dudit changement de mode.

25 13. Colonne de mesure de dimensions (1), comprenant:
 une touche de palpation (12) destinée à être mise en contact avec la pièce à mesurer (3),
 un mécanisme de déplacement de ladite touche de palpation (12),

un système de mesure et d'affichage (2) permettant de déterminer et d'afficher la position de ladite touche de palpation (12), ledit système de mesure et d'affichage pouvant fonctionner selon plusieurs modes de mesure distincts,

- 5 caractérisée en ce qu'au moins un desdits modes de mesure peut être sélectionné en agissant sur la position de la touche de palpation (12), sans qu'aucune autre manipulation ne soit nécessaire.

- 10 14. Colonne de mesure selon la revendication précédente, dans laquelle ledit mode de mesure peut être sélectionné en appuyant la touche de palpation (12) contre la pièce à mesurer (3) pendant un intervalle de temps supérieur à une valeur prédéterminée.

- 15 15. Colonne de mesure selon la revendication précédente, dans laquelle une mesure du point de palpation est effectuée lorsque la touche de palpation (12) est appuyée contre ladite pièce à mesurer (3) pendant un intervalle de temps inférieur à ladite valeur prédéterminée.

16. Colonne de mesure selon l'une des revendications 14 ou 15, dans laquelle ledit mode de mesure est un mode de recherche du point de rebroussement (300; 301) de ladite pièce à mesurer (3).

- 20 17. Colonne de mesure selon la revendication précédente, comprenant un affichage (20) dont l'état se modifie suite audit changement de mode de manière à indiquer l'état de la force d'appui de ladite touche de palpation (12) contre ladite pièce à mesurer (3).

- 25 18. Colonne de mesure selon la revendication précédente, dans laquelle ledit affichage permet d'afficher un barographe permettant d'indiquer ladite force d'appui.

19. Colonne de mesure selon l'une des revendications 16 à 18, caractérisée en ce qu'elle reste dans ledit mode de recherche du point de rebroussement (300; 301) aussi longtemps qu'une force d'appui suffisante est exercée par la touche de palpation (12) contre la pièce à mesurer (3), ledit

point de rebroussement étant déterminé automatiquement dans la trajectoire parcourue par ladite touche de palpation dans ledit mode de recherche.

20. Colonne de mesure selon la revendication précédente, dans laquelle ladite mesure du point de rebroussement (300; 301) n'est pas prise en compte lorsque ladite force d'appui sort d'un intervalle admissible prédéfini.

21. Colonne de mesure selon l'une des revendications 16 à 20, dans laquelle ledit point de rebroussement (300; 301) est déterminé comme étant l'extréma de la trajectoire verticale parcourue par ladite touche de palpation (12) dans ledit mode de recherche.

22. Colonne de mesure selon l'une des revendications 16 à 21, dans laquelle ledit point de rebroussement (300; 301) est validé uniquement si la dérivée de la position verticale de ladite touche de palpation (12) est proche de zéro audit extréma.

23. Colonne de mesure selon l'une des revendications 16 à 22, dans laquelle lorsque la région autour du point de rebroussement (300) est balayée plusieurs fois en sens opposés sans relâcher la force d'appui, le point de rebroussement mesuré est validé seulement lorsque la position verticale de plusieurs d'entre eux se trouve dans un intervalle déterminé.

24. Colonne de mesure selon l'une des revendications 13 à 23 comprenant un haut-parleur pour émettre un signal sonore lors dudit changement de mode.

25. Support de données informatique comportant un programme de commande pour un système de mesure et d'affichage (2) dans une colonne de mesure de dimensions (1), ledit programme permettant de déterminer et d'afficher la position de la touche de palpation (12) de ladite colonne de mesure, ledit programme permettant de faire fonctionner ledit système de mesure et d'affichage (2) selon plusieurs modes de mesure

distincts,

caractérisé en ce que ledit programme permet de sélectionner un autre desdits modes de mesure en agissant sur la position de la touche de palpation (12).

Abrégé

- Procédé permettant d'introduire une commande de changement de mode de mesure dans une colonne de mesure de dimensions verticale à un seul axe. La commande de changement de mode est introduite en
- 5 appuyant la touche de palpation contre la pièce à mesurer pendant un intervalle de temps supérieur à une valeur prédéterminée. Le système de mesure et d'affichage passé alors dans un mode de recherche du point de rebroussement de ladite pièce à mesurer.

- Application: mesure de diamètres internes ou externes au moyen
- 10 d'une colonne de mesure à un seul axe. Le procédé permet de déterminer avec un minimum de manipulation les points minimaux et maximaux du trou.

(Fig. 1)

1/5

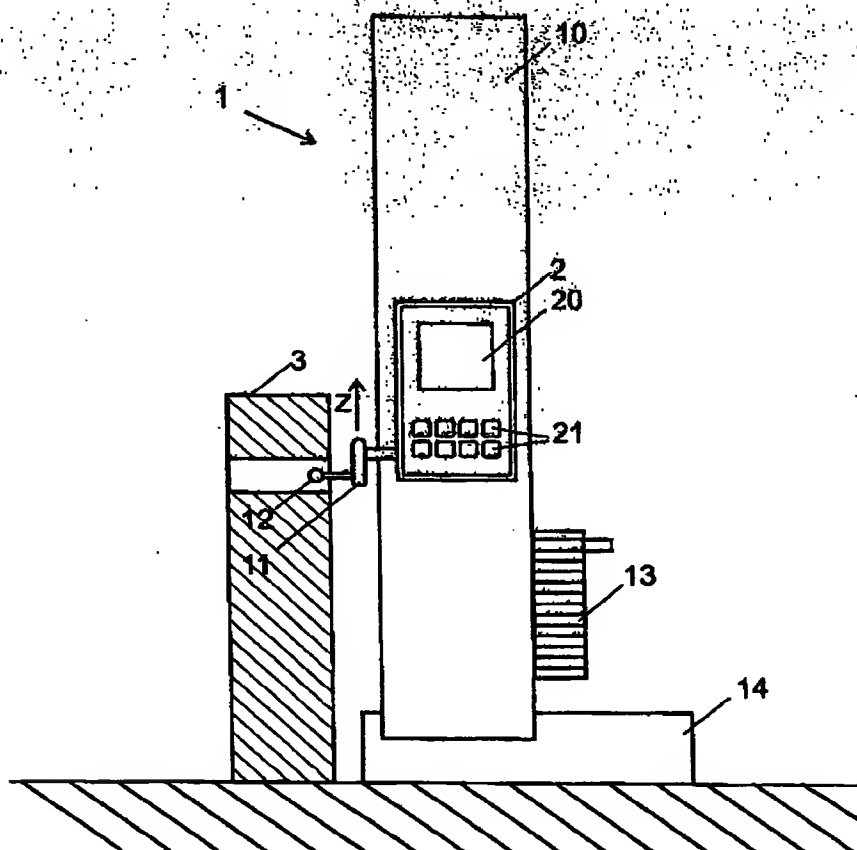


Fig. 1

2/5

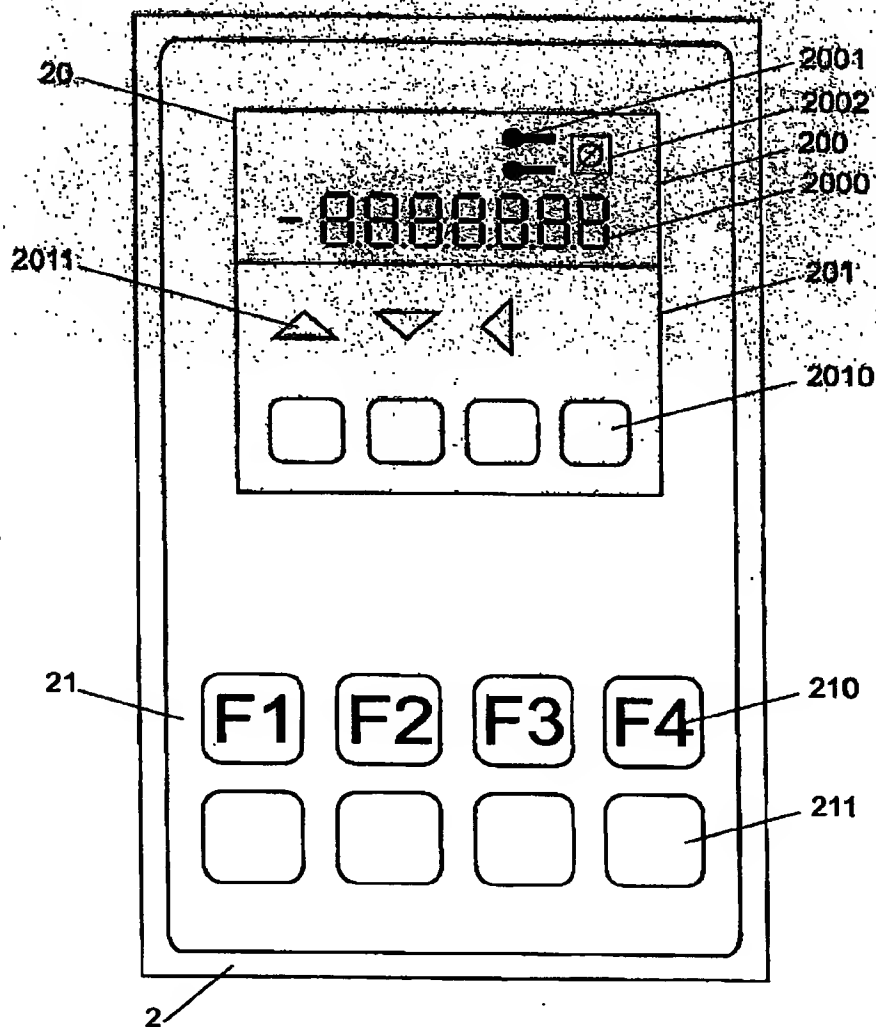


Fig. 2

3/5

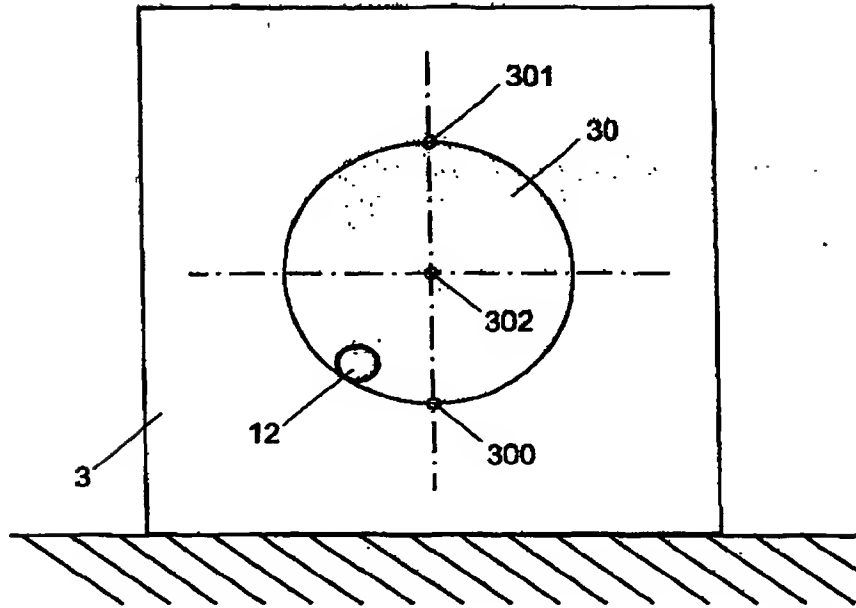
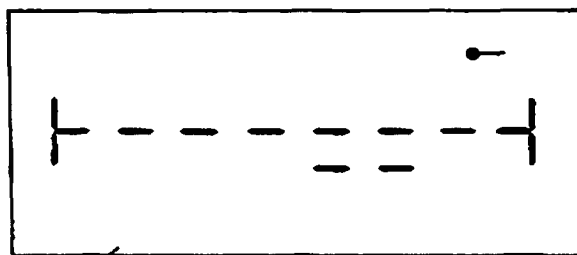


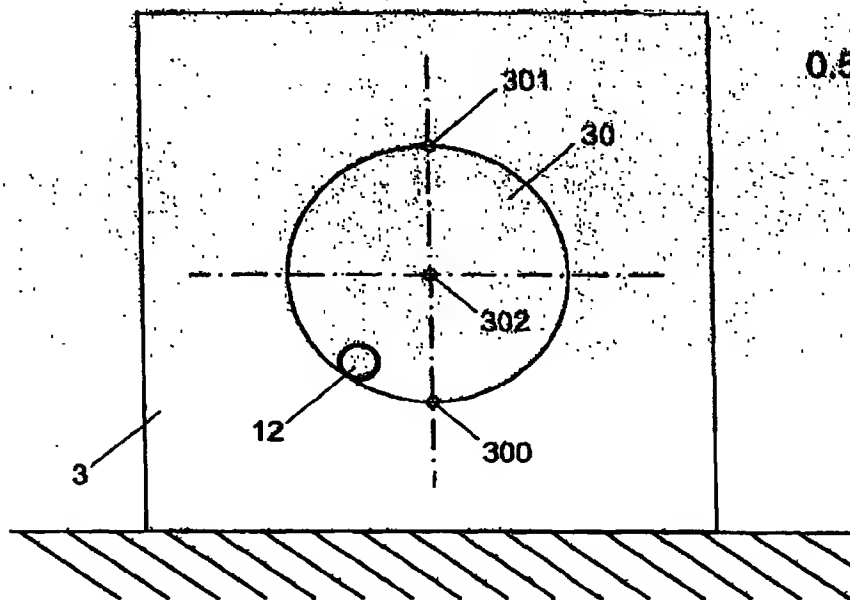
Fig. 3



20

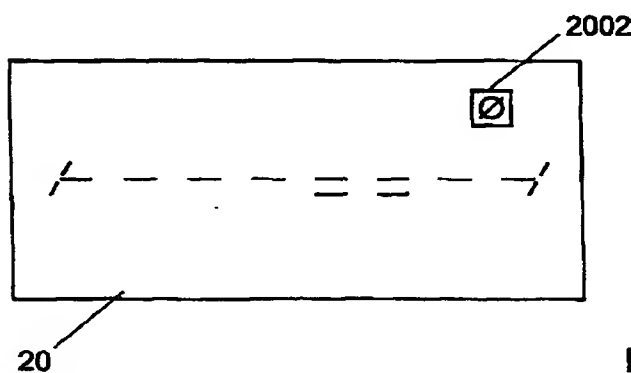
Fig. 4

4/5



0.5 S

Fig. 5



"beep"

Fig. 6

5/5

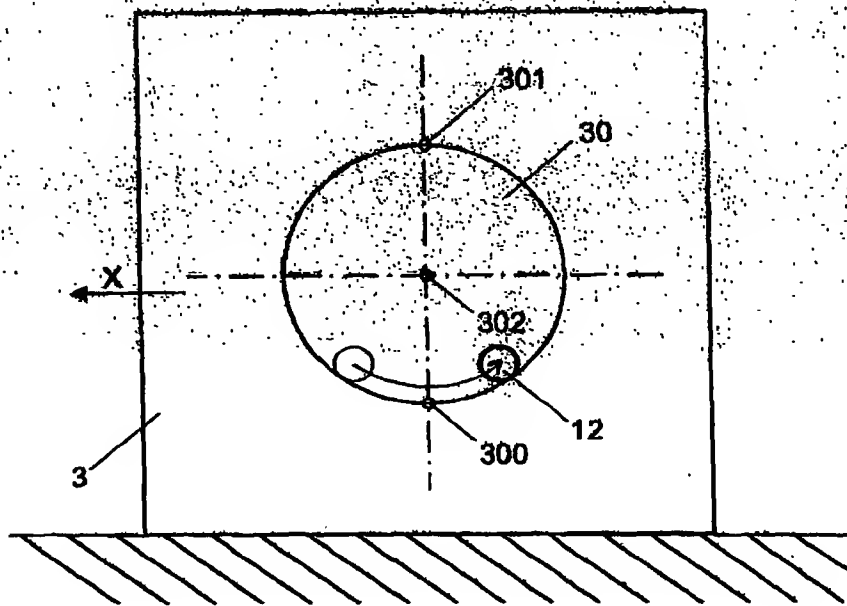
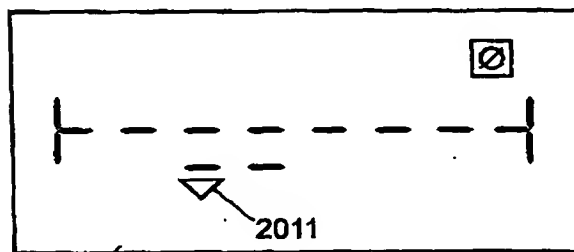


Fig. 7



20

Fig. 8

THIS PAGE BLANK (USPTO)